

PATENT
25484.715

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

Applicant(s): Takeshi KIKUCHI

Serial No.: Currently unknown

Filed: Concurrently herewith

**Title: AUDIO DATA
COMMUNICATION**



TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 10-081324,
filed March 27, 1998, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b.

Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject
information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: March 19, 1999

Brian M. Berliner
Attorney for Applicant(s)
Registration No. 34,549

GRAHAM & JAMES LLP
801 S. Figueroa St., 14th Floor
Los Angeles, CA 90017-5554
Tel: (213) 624-2500

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

10549 U.S. PTO
09/272911
03/19/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 3月27日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第081324号

出 願 人
Applicant(s):

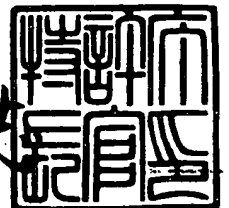
ヤマハ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1998年10月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

山 建 志



出証番号 出証特平10-3080464

【書類名】 特許願

【整理番号】 DY2175

【提出日】 平成10年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 5/00

【発明の名称】 通信装置、通信方法及びプログラムを記録した媒体

【請求項の数】 9

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 菊池 健

【特許出願人】

 【識別番号】 000004075

 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

 【代表者】 石村 和清

【代理人】

 【識別番号】 100091340

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 敬四郎

 【電話番号】 03-3832-8095

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105887

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 来山 幹雄

 【電話番号】 03-3832-8095

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009852

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9502485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信装置、通信方法及びプログラムを記録した媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル化されたオーディオデータ及び前記オーディオデータ以外の他のメディアデータを送信する場合の、前記他のメディアデータを送信する際の送信レートを見積もる見積手段と、

前記見積手段が見積もる送信レートに応じて送信すべき前記デジタルオーディオデータのデータ量を変更する変更手段と、

前記他のメディアデータ及び前記変更手段により変更されたオーディオデータを送信する送信手段と

を有する通信装置。

【請求項 2】 前記送信手段は、前記変更手段により変更されたデータ量の変更情報を前記オーディオデータと共に送信する請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】 オーディオデータ及びそのデータ量の変更情報を受信する受信手段と、

前記データ量の変更情報に応じて前記オーディオデータのデータ量を変更前のデータ量に戻す復元手段と、

前記復元手段により復元されるオーディオデータの再生を指示する再生指示手段と

を有する通信装置。

【請求項 4】 (a) デジタル化されたオーディオデータ及び前記オーディオデータ以外の他のメディアデータを送信する場合の、前記他のメディアデータを送信する際の送信レートを見積もる工程と、

(b) 前記見積もった送信レートに応じて送信すべき前記デジタルオーディオデータのデータ量を変更する工程と、

(c) 前記他のメディアデータ及び前記工程 (b) で変更されたオーディオデータを送信する工程と

を有する通信方法。

【請求項 5】 前記工程 (c) は、前記工程 (b) で変更されたデータ量の

変更情報を前記オーディオデータと共に送信する請求項4記載の通信方法。

【請求項6】 (a) オーディオデータ及びそのデータ量の変更情報を受信する工程と、

(b) 前記データ量の変更情報に応じて前記オーディオデータのデータ量を変更前のデータ量に戻す工程と、

(c) 前記戻されたオーディオデータの再生を指示する工程とを有する通信方法。

【請求項7】 (a) デジタル化されたオーディオデータ及び前記オーディオデータ以外の他のメディアデータを送信する場合の、前記他のメディアデータを送信する際の送信レートを見積もる手順と、

(b) 前記見積もった送信レートに応じて送信すべき前記デジタルオーディオデータのデータ量を変更する手順と、

(c) 前記他のメディアデータ及び前記手順(b)で変更されたオーディオデータを送信する手順とをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した媒体。

【請求項8】 前記手順(c)は、前記手順(b)で変更されたデータ量の変更情報を前記オーディオデータと共に送信する請求項7記載のプログラムを記録した媒体。

【請求項9】 (a) オーディオデータ及びそのデータ量の変更情報を受信する手順と、

(b) 前記データ量の変更情報に応じて前記オーディオデータのデータ量を変更前のデータ量に戻す手順と、

(c) 前記戻されたオーディオデータの再生を指示する手順とをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オーディオデータの通信技術に関し、特に音質の良いオーディオデータを通信するための通信技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子楽器間の通信の統一規格として、MIDI (musical instrument digital interface) 規格がある。MIDI 規格のインターフェースを備えた電子楽器は、MIDI 用ケーブルを用いて、他の電子楽器と接続することができる。電子楽器は、MIDI 用ケーブルを介して、MIDI データを通信することができる。例えば、一つの電子楽器は、演奏者が演奏した情報を MIDI データとして送信し、他の電子楽器は、当該 MIDI データを受信し、楽音を発音することができる。一つの電子楽器で演奏すると、他の電子楽器でリアルタイムに発音することができる。

【0003】

また、複数の汎用コンピュータを接続する通信ネットワークでは、種々の情報を通信することができる。例えば、コンピュータに接続されているハードディスク等にオーディオデータ（生の楽音情報）や MIDI データ等の情報を一度蓄積しておき、通信ネットワークを介して、当該情報を送信する。他のコンピュータは、当該情報を受信して、ハードディスク等の記憶装置に記憶する。汎用の通信ネットワークは、情報の通信を行うのみであり、MIDI とは性質を異にする。

【0004】

MIDI 規格は、電子楽器間のリアルタイム通信を可能にするが、長距離の通信及び多数ノード間の通信に適していない。一方、汎用通信ネットワークは、長距離の通信及び多数ノード間の通信に適しているが、電子楽器間のリアルタイム通信を考慮したものではない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

汎用ネットワークにおいて、マルチメディアの通信が普及しつつある。オーディオデータとその他のメディアデータ（例えば MIDI データ）を通信する場合を考える。

【0006】

図2は、オーディオデータ AD とその他のメディアデータ OD についての通信

レート（転送レート）と時間の関係を示すグラフである。横軸が時間であり、縦軸が通信レートである。通信レートは、ビット／秒（BPS）で表す。

【0007】

オーディオデータADは、所定のサンプリング周波数によりサンプリングされたデジタル形式のデータである。オーディオデータADは、サンプリング周波数が一定であり、音質が一定である。そのため、オーディオデータの通信レートは、原則として時間に対して一定である。

【0008】

通信を行う際、オーディオデータを圧縮することがある。その場合は、圧縮率が一定でないことがあるため、通信レートは必ずしも一定とはならないが、ほぼ一定といえる。ただし、この場合も、オーディオデータADの時間当たりのサンプル数は一定であり、音質も一定である。

【0009】

他のメディアデータODは、オーディオデータAD以外の一つ又は複数のメディアデータであり、例えばMIDIデータや画像データである。MIDIデータは、発音指示を示すノートオンデータや消音指示を示すノートオフデータ等を含むものである。例えば、電子鍵盤楽器では、押鍵時にノートオンデータが生成され、離鍵時にノートオフデータが生成される。MIDIデータは、単位時間当たりのデータ量が一定ではない。

【0010】

オーディオデータADは、通信レートがほぼ一定であり、他のメディアデータODは、通信レートが可変である。他のメディアデータODは、例えば、最低の通信レートが0であり、最高の通信レートがB1である。この通信レートB1は、例えばMIDIデータと画像データの両方のデータの合計通信レートである。

【0011】

通信においては、通信できる単位時間当たりのデータ量（通信帯域幅）に限界がある。オーディオデータADとその他のメディアデータODの合計通信レートは限界通信レートを超えてはならない。そのため、以下の方法により、通信レートを決めることが考えられる。

【0012】

他のメディアデータODは、通信レートが変化し得るので、変化し得る最高通信レートB1を調べる。上記の限界通信レートをB0とすると、オーディオデータADの通信レートB2は、以下のようにして求められる。

【0013】

$$B2 = B0 - B1$$

つまり、他のメディアデータODの最高通信レートB1とオーディオデータADの通信レートB2の合計が、限界通信レートB0を超えないように設定する必要がある。

【0014】

オーディオデータADは、他のメディアデータODの通信レートが高くても低くても、常にほぼ一定である。したがって、オーディオデータADと他のメディアデータODとの合計通信レートは、時間に対して変化し、通信回線の占有率は高いときもあるし低いときもあり、必ずしも通信効率が高いとは言えない。

【0015】

本発明の目的は、効率的にオーディオデータを通信することができる通信装置、通信方法又はプログラムを記録した媒体を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明の一観点によれば、デジタル化されたオーディオデータ及び前記オーディオデータ以外の他のメディアデータを送信する場合の、前記他のメディアデータを送信する際の送信レートを見積もる見積手段と、前記見積手段が見積もる送信レートに応じて送信すべき前記デジタルオーディオデータのデータ量を変更する変更手段と、前記他のメディアデータ及び前記変更手段により変更されたオーディオデータを送信する送信手段とを有する通信装置が提供される。

【0017】

オーディオデータ以外の他のメディアデータは、送信レートが時間に対して変化することがある。他のメディアデータの送信レートが高いときにはオーディオデータのデータ量を比較的少なくし、他のメディアデータの送信レートが低いと

きにはオーディオデータのデータ量を比較的多くすることにより、オーディオデータの平均的音質を高めることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施例によるオーディオデータADとその他のメディアデータODについての通信レート（転送レート）と時間の関係を示すグラフである。横軸が時間であり、縦軸が通信レートである。通信レートは、ビット/秒（BPS）で表す。

【0019】

マルチメディア通信により、オーディオデータADとその他のメディアデータODを並列的に通信することができる。

【0020】

他のメディアデータODは、オーディオデータAD以外の一つ又は複数のメディアデータであり、例えばMIDIデータや画像データである。MIDIデータは、発音指示を示すノートオンデータや消音指示を示すノートオフデータ等を含むものであり、単位時間当たりのデータ量は一定ではない。

【0021】

もし、オーディオデータADの通信レートを時間に対して一定とすれば、オーディオデータADと他のメディアデータODとの合計通信レートは、時間に対して変化し、必ずしも通信効率（通信回線の占有率）が高いとは言えない。

【0022】

そこで、オーディオデータADの通信レートは、他のメディアデータODの通信レートが低い期間 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 には高い通信レート B_3 とし、他のメディアデータODの通信レートが高い期間には標準の通信レート B_2 とする。

【0023】

オーディオデータADの通信レートが高いときには他のメディアデータODの通信レートが低く、オーディオデータADの通信レートが低いときには他のメディアデータODの通信レートが高くなる。これにより、常に通信効率を高くすることができ、しかもオーディオデータADと他のメディアデータODの合計通信

レートが限界通信レートを超えることはない。

【0024】

オーディオデータADの通信レートは、他のメディアデータODの通信レートに応じてダイナミックに制御される。この制御により、他のメディアデータODの通信レートが低いときには、オーディオデータADの通信レートを高くして、オーディオデータADの音質を上げることができる。

【0025】

なお、オーディオデータの通信レートは、B2とB3の2段階に限定されず、3段階以上の通信レートを設定することもできる。

【0026】

図3は、マルチメディアの通信ネットワークを示す図である。

演奏会場1には、音声入力装置12、MIDI楽器2、カメラ4、エンコーダ3、及びルータ6が備えられる。音声入力装置12は、例えばマイクロフォンである。演奏会場1では、演奏者がMIDI楽器2を演奏し、歌手がその演奏にあわせて音声入力装置12に向かって歌う。さらに、他の音声入力装置12を生ドラムや生ピアノや生ギターのそばに置いて、それらの音を音声入力装置12に入力する。

【0027】

音声入力装置12は、歌手の歌声又はドラムの音等を電気信号に変換してアナログ形式のオーディオ信号（音声信号）を生成し、リアルタイムでエンコーダ3に供給する。エンコーダ3は、アナログ形式のオーディオ信号をデジタル形式のオーディオデータ（音声データ）に変換する。このオーディオデータが図1のオーディオデータADに相当する。

【0028】

MIDI楽器2は、演奏者の演奏操作に応じてMIDIデータを生成し、エンコーダ3に供給する。カメラ4は、演奏者が演奏している様子を撮影し、その様子を画像データとしてエンコーダ3に供給する。このMIDIデータ及び画像データが図1の他のメディアデータODに相当する。

【0029】

エンコーダ3は、MIDIデータ及び画像データの単位時間当たりのデータ量を調べ、それに応じてオーディオデータの単位時間当たりのデータ量（サンプル数）を制御する。MIDIデータ及び画像データのデータ量が多いときには、オーディオデータのデータ量を少なくし、逆の場合にはオーディオデータのデータ量を多くする。その詳細は、後に図4を参照しながら説明する。

【0030】

エンコーダ3は、オーディオデータ、MIDIデータ及び画像データを所定のデータ形式で、ルータ6を介してインターネット上にパケット送信する。データ形式は、後に図8（A）、（B）を参照しながら説明する。

【0031】

ルータ6は、以下に示すインターネットを介して、オーディオデータ、MIDIデータ及び画像データを送信する。当該データは、電話回線又は専用回線を通り、ルータ6からサーバ7に供給され、さらに複数のWWW（world wide web）サーバ8に供給される。WWWサーバ8は、いわゆるプロバイダである。

【0032】

ユーザは、ホームコンピュータ9をWWWサーバ8に接続することにより、インターネットを使用することができる。ホームコンピュータ9は、インターネットを使用し、オーディオデータ、MIDIデータ及び画像データを受信することができる。ホームコンピュータ9は、ディスプレイ装置とMIDI音源を有し、MIDI音源は音声出力装置11に接続される。

【0033】

画像データは、ディスプレイ装置に表示される。MIDIデータは、MIDI音源で楽音信号に変換され、音声出力装置11で発音される。オーディオデータは、デジタル形式からアナログ形式に変換されて、音声出力装置11で発音される。ホームコンピュータ9は、MIDIデータとオーディオデータの同期をとって、両データに応じて音声出力装置11で発音させる。演奏会場1の演奏音や歌声と同等の音が音声出力装置11からリアルタイムで発音される。

【0034】

また、ホームコンピュータ9の外部に、MIDI音源10を接続すれば、ホー

ムコンピュータ9は、MIDI音源10に楽音信号を生成させ、音声出力装置11から発音させることができる。

【0035】

なお、音楽の演奏において、ユーザにとっては、画像データよりもMIDIデータ及びオーディオデータの方が重要な情報であるので、画像データよりもMIDIデータ及びオーディオデータを優先して処理を行う。画像データは、画質が悪く、コマ数が少なくてもさほど気にならないが、MIDIデータ及びオーディオデータに基づく楽音信号は高品質が要求される。なお、スポーツの中継等の場合は、画像と音との関係が逆になる。

【0036】

ユーザは、演奏会場1に赴かなくても、自宅にしながらディスプレイ装置で演奏会場1の様態を見ながら、リアルタイムで演奏音及び歌声を聴くことができる。また、自宅のホームコンピュータ9をインターネットに接続すれば、誰でも演奏音及び歌声を聴くことができる。例えば、演奏会場1でコンサートを行った場合には、不特定多数人が自宅でそのコンサートを楽しむことができる。

【0037】

演奏会場からMIDIデータを自宅に送信することにより、演奏者が複数のユーザのそれぞれの自宅で電子楽器を演奏しているかのような状況を作り出すことができる。MIDIデータの通信は、雑音により音質を下げることはない。

【0038】

図4は、送信端であるエンコーダ3の機能を示すブロック図である。実線はオーディオデータ又は他のメディアデータの流れを示し、破線は制御信号の流れを示す。

【0039】

音声入力装置（例えばマイクロフォン）12は、歌声や演奏音をアナログ形式の電気信号（オーディオ信号）に変換する。A/Dコンバータ61は、そのアナログ形式のオーディオ信号をデジタル形式のオーディオデータ81（図6）に変換する。

【0040】

処理部65は、MIDIデータ及び画像データを含む他のメディアデータODをMIDI楽器及びカメラから入力し、圧縮やその他の処理を行う。

【0041】

パケット送信部66は、バッファ66a、BPSカウンタ66b、BPS集計値レジスタ66cを有する。バッファ66aは、処理部65で処理された他のメディアデータを格納する。BPSカウンタ66bは、バッファ66a内の他のメディアデータのデータ量をカウントする。BPS集計値レジスタ66cは、BPSカウンタ66bが所定時間（例えば1秒）内にカウントしたデータ量を格納する。BPS集計値レジスタ66cには、所定時間当たりのデータ量、すなわち他のメディアデータの通信レートが格納される。

【0042】

帯域監視部64は、BPS集計値レジスタ66cに格納されている通信レートに応じて、オーディオデータのサンプリング周波数及び圧縮モードを決定し、サンプリング周波数コンバータ62に供給する。

【0043】

サンプリング周波数コンバータ62は、A/Dコンバータ61から供給されたデジタル形式のオーディオデータをバッファ62aに格納し、バッファ62a内のオーディオデータを帯域監視部64から指示されたサンプリング周波数のオーディオデータ82b（図6）に変換する。図6に示すように、オーディオデータ82bには、サンプリング周波数及び圧縮モードを含むヘッダ82aが付与され、データ82が生成される。

【0044】

例えば、A/Dコンバータ61は、可能な限り高いサンプリング周波数（例えば50kHz）でA/D変換を行い、サンプリング周波数コンバータ62は、オーディオデータを間引くことにより、サンプリング周波数を変えることができる。

【0045】

帯域監視部64で決定されたサンプリング周波数及び圧縮モードは、サンプリング周波数コンバータ62を介して圧縮部63に供給される。圧縮モードは、圧

縮方法を指定するものである。

【0046】

圧縮部63は、指示されるサンプリング周波数及び圧縮モードに従って、サンプリング周波数コンバータ62から供給されるオーディオデータを圧縮し、圧縮データ48（図6）を生成する。圧縮データ48は、ヘッダ48aとオーディオデータ48bを有する。ヘッダ48aは、サンプリング周波数と圧縮モードを含む。

【0047】

パケット送信部66は、図6に示すように、圧縮データ48にヘッダ51及びフッタ52を付与してパケット50を生成し、インターネット上に送信する。パケット送信部66は、オーディオデータの他、バッファ66a内の他のメディアデータも同様にパケット化して送信する。

【0048】

オーディオを送信する際、その時の他のメディアデータの通信レートを正確に取得する方法を示す。オーディオデータを送信する時間における他のメディアデータの通信レートを取得し、その通信レートに応じてオーディオデータのサンプリング周波数を決める。その後、オーディオデータを周波数変換、圧縮、パケット化する。その間、他のメディアデータをバッファ内で待機させる。オーディオデータの packets が生成された時点で、オーディオデータ及び他のメディアデータを送信する。

【0049】

次に、オーディオデータ及び他のメディアデータが作成した後、リアルタイムで（直ぐに）送信する方法を示す。他のメディアデータの通信レートが時間に対して急激に変化しない場合には、オーディオデータの周波数変換等を待たずに他のメディアデータを先に送信してしまいうことができる。この場合は、過去の他のメディアデータの通信レートが現在のものとほぼ同じであると仮定して、オーディオデータのサンプリング周波数を決定することになる。すなわち、過去の通信レートを基に、現在の通信レートを予測することになる。この場合、他のメディアデータは、オーディオデータの packets 化を待たずに送信される。

【0050】

なお、サンプリング周波数コンバータ62は、A/Dコンバータ61からオーディオデータを受ける代わりに、オーディオ再生部から再生されたデジタルオーディオデータを受けたり、記憶部（例えば、図7の外部記憶装置25）に格納されている再生用のデジタルオーディオデータを受けてもよい。

【0051】

図5は、受信端であるホームコンピュータ9の機能を示すブロック図である。実線はオーディオデータの流れを示し、破線は制御信号の流れを示す。

【0052】

ホームコンピュータ9が他のメディアデータを受信する場合は上記で図3を参照しながら説明したので、ここでは、オーディオデータを受信する場合を説明する。

【0053】

伸長部71は、図6に示すように、オーディオデータの packets 50を受信し、ヘッダ51及びフッタ52を除去した圧縮データ48を受信バッファ71aに格納する。そして、圧縮データ48を伸長して伸長データ82を生成し、出力バッファ71bに格納する。伸長データ82は、ヘッダ82aとオーディオデータ82bを有する。伸長は、ヘッダ82a内のサンプリング周波数及び圧縮モードに従って行われる。

【0054】

サンプリング周波数コンバータ72は、バッファ72a内のオーディオデータ82bをサンプリング周波数変換してオーディオデータ83を生成し、D/Aコンバータ73内のバッファ73aに格納する。サンプリング周波数コンバータ72は、パケット毎に異なっていた周波数を、全てのパケットについて同じ周波数に変換する。

【0055】

例えば、図4のA/Dコンバータ61のサンプリング周波数と同じものに戻す。その場合、サンプリング周波数コンバータ72は、オーディオデータ82bを補間することにより、オーディオデータ83を生成する。受信後のオーディオデ

ータ 83 と送信前のオーディオデータ 81 は、サンプリング周波数が同じである。

【0056】

D/Aコンバータ 73 は、オーディオデータ 83 をデジタル形式からアナログ形式に変換する。音声出力装置 11 は、アナログ形式のオーディオ信号を基に発音する。

【0057】

図 7 は、エンコーダ 3 とホームコンピュータ 9 の具体的なハードウェア構成を示す図である。エンコーダ 3 とホームコンピュータ 9 は、共に汎用コンピュータ又はパーソナルコンピュータ等を用いることができる。

【0058】

エンコーダ 3 とホームコンピュータ 9 は、基本的に同じ構成である。両者の構成を説明する。バス 21 には、CPU 22、RAM 24、外部記憶装置 25、外部に対して MIDI データを送受信するための MIDI インターフェース 26、サウンドカード 27、ROM 28、表示装置 29、キーボードやスイッチやマウス等の入力手段 30、インターネットを行うための通信インターフェース 31 が接続されている。

【0059】

サウンドカード 27 は、バッファ 27a とコーデック回路 27b を有する。バッファ 27 は、外部に対して入力又は出力するためのデータをバッファリングする。コーデック回路 27b は、A/D 変換器及び D/A 変換器を有し、アナログ形式とデジタル形式の両者間の変換を行うことができる。さらに、コーデック回路 27b は、圧縮／伸張回路を有し、データの圧縮及び伸張を行うことができる。データは、圧縮された状態で、インターネット通信される。

【0060】

外部記憶装置 25 は、例えばハードディスクドライブ、フロッピーディスクドライブ、CD-ROM ドライブ、光磁気ディスクドライブ等であり、MIDI データ、オーディオデータ、画像データ又はコンピュータプログラム等を記憶することができる。

【0061】

ROM28は、コンピュータプログラム及び各種パラメータを記憶することができる。RAM24は、バッファやレジスタ等のワーキングエリアを有し、外部記憶装置25に記憶されている内容をコピーして記憶することができる。

【0062】

CPU22は、ROM28又はRAM24に記憶されているコンピュータプログラムに従って、各種演算または処理を行う。システムクロック23は、時間情報を生成する。CPU22は、システムクロック23から時間情報を得て、タイマ割り込み処理を行うことができる。

【0063】

インターネット回線32には、エンコーダ3の通信インターフェース31及びホームコンピュータ9の通信インターフェース31が接続される。通信インターフェース31は、インターネットにより、MIDIデータ、オーディオデータ及び画像データを送受信するためのインターフェースである。エンコーダ3とホームコンピュータ9は、インターネット回線32により接続される。

【0064】

まず、エンコーダ3について説明する。MIDIインタフェース26には、MIDI楽器2が接続され、サウンドカード27には、音声入力装置12が接続される。MIDI楽器2は、演奏者の演奏操作に応じてMIDIデータを生成し、MIDIインタフェース26に出力する。音声入力装置12は、演奏会場における音声を入力し、アナログ形式のオーディオ信号をサウンドカード27に出力する。サウンドカード27は、アナログ形式のオーディオ信号をバッファ27aにバッファリングし、コーデック回路27bでアナログ形式のオーディオ信号をデジタル形式のオーディオデータに変換し、そのデータを圧縮する。

【0065】

次に、ホームコンピュータ9について説明する。図3に示すように、MIDIインタフェース26には、MIDI音源10が接続され、サウンドカード27には、音声出力装置11が接続される。CPU22は、通信インターフェース31を介して、インターネット回線32上からMIDIデータとオーディオデータと画像

データを受信する。

【0066】

通信インターフェース 31 は、インターネット用インターフェースの他、イーサネット用インターフェース、IEEE1394 規格のデジタル通信インターフェース、RS-232C 用インターフェースでもよく、種々のネットワークに接続することができる。

【0067】

エンコーダ 3 は、オーディオデータのサンプリング周波数を変換したり、オーディオデータ等を送信するためのコンピュータプログラムを記憶する。ホームコンピュータ 9 は、オーディオデータ等を受信するためのコンピュータプログラムを記憶する。コンピュータプログラムや各種パラメータ等を外部記憶装置 25 に記憶させておき、それを RAM 24 に読み込むことにより、コンピュータプログラム等の追加やバージョンアップ等が容易に行える。

【0068】

CD-ROM (コンパクトディスク・リード・オンリィ・メモリ) ドライブは、CD-ROM に記憶されているコンピュータプログラム等を読み出す装置である。読み出したコンピュータプログラム等は、ハードディスクにストアされる。コンピュータプログラムの新規インストールやバージョンアップ等が容易に行える。

【0069】

通信インターフェース 31 は LAN (ローカルエリアネットワーク) やインターネット、電話回路等の通信ネットワーク 32 に接続されており、該通信ネットワーク 32 を介して、コンピュータ 33 と接続される。外部記憶装置 25 内に上記のコンピュータプログラム等が記憶されていない場合、コンピュータ 33 からコンピュータプログラム等をダウンロードすることができる。エンコーダ 3 又はホームコンピュータ 9 は、通信インターフェース 31 及び通信ネットワーク 32 を介してコンピュータ 33 へコンピュータプログラム等のダウンロードを要求するコマンドを送信する。コンピュータ 33 は、このコマンドを受け、要求されたコンピュータプログラム等を、通信ネットワーク 32 を介してエンコーダ 3 又は

ホームコンピュータ9へ配信する。エンコーダ3又はホームコンピュータ9が通信インタフェース31を介して、コンピュータプログラム等を受信して外部記憶装置25に蓄積することにより、ダウンロードが完了する。

【0070】

なお、本実施例は、本実施例に対応するコンピュータプログラム等をインストールした市販のパーソナルコンピュータ等によって、実施させるようにしてもよい。その場合には、本実施例に対応するコンピュータプログラム等を、CD-ROMやフロッピディスク等の、コンピュータが読み込むことができる記憶媒体に記憶させた状態で、ユーザーに提供してもよい。そのパーソナルコンピュータ等が、LAN、インターネット、電話回線等の通信ネットワークに接続されている場合には、通信ネットワークを介して、コンピュータプログラムや各種データ等をパーソナルコンピュータ等に提供してもよい。

【0071】

また、エンコーダ3又はホームコンピュータ9は、パーソナルコンピュータの他、電子楽器、ゲーム機、カラオケ装置、テレビ等の形態として適用してもよい。

【0072】

図8(A)は、エンコーダ3が送信するオーディオデータパケット50の構造を示す。

【0073】

オーディオデータパケット50は、ヘッダ51とオーディオデータ48とフッタ52を有する。ヘッダ51は、時間情報を表すタイムスタンプ41、パケットの順番を示すシーケンスナンバ53、当該パケットがオーディオデータであることを示す識別子(ID)42、当該パケットのサイズ43を有する。

【0074】

タイムスタンプ41は、パケット内のオーディオデータ48の送信時刻を表すと共に、演奏時刻、録音時刻、或いは再生時刻をも表す。エンコーダ3は、自己のシステムクロックが生成する時間情報に応じて、タイムスタンプ41を生成する。

【0075】

識別子42は、オーディオデータパケットやMIDIデータパケットや画像データパケット等のパケットの種類を表すことが可能である。ここでは、オーディオデータ48を送信するので、オーディオデータパケットを表すものとなる。

【0076】

オーディオデータ48は、サンプリング周波数及び圧縮モードを含むヘッダ48aとオーディオデータ48bを含む。オーディオデータ48bは、音声入力装置12（図3）で生成されたデータを、A/D変換し、サンプリング周波数変換し、圧縮したデータである。

【0077】

フッタ52は、データの終了を表すデータを有する。ヘッダ51又はフッタ52に、チェックサムを含ませてもよい。チェックサムは、例えばオーディオデータ48の合計値である。この場合、エンコーダ3は、当該合計値を計算し、チェックサムとしてパケット中に付与する。ホームコンピュータ9は、当該合計値を計算し、チェックサムの値と合っていれば、通信エラーがないことを確認することができる。

【0078】

図8（B）は、エンコーダ3が送信するMIDIデータパケット49の構造を示す。

【0079】

MIDIデータパケット49は、ヘッダ51とMIDIデータ44とフッタ52を有する。

【0080】

ヘッダ51は、MIDIデータパケットの場合と同様に、タイムスタンプ41、シーケンスナンバ53、当該パケットがMIDIデータであることを示す識別子（ID）42、当該パケットのサイズ43を有する。

【0081】

MIDIデータ44は、スタンダードMIDIファイルフォーマットに準拠したものであり、デルタタイム（インターバル）とMIDIイベントを1組にした

データの列である。デルタタイムは、直前のMIDIイベントと当該MIDIイベントの間の時間間隔を表す。ただし、デルタタイムが0であるときには、デルタタイムを省略することができる。

【0082】

画像データについても、上記と同様なパケット構造を有する。その場合、識別子42は、画像データであることを示す。

【0083】

図9～図13に、エンコーダ3が行う処理のフローチャートを示す。

図9は、エンコーダのサンプリング周波数コンバータ62（図4）が行う処理を示すフローチャートである。

【0084】

ステップSA1では、A/Dコンバータ61（図4）からの入力を検出したか否かをチェックする。検出した場合には、以下の処理を行う。

【0085】

ステップSA8では、A/Dコンバータ61から入力されたデジタル形式のオーディオデータを受信バッファ62aに格納する。受信バッファ62aは、初期時には空（エンプティ）である。

【0086】

ステップSA2では、サンプリング周波数コンバータ内の受信バッファ62a（図4）に所定のデータ量（所定の波形長）が格納されたか否かをチェックする。受信バッファ62aに所定のデータ量が格納されていないときには、処理を終了する。

【0087】

受信バッファ62aに所定のデータ量が格納された場合には、ステップSA2からステップSA3へ進む。ステップSA2の判断は、所定の波形長のオーディオ（音声）波形が受信バッファ62aに格納されたか否かで判断する。A/Dコンバータ61は、所定時間（例えば1秒）のオーディオ波形を1単位として、A/D変換し、出力する。したがって、この単位を基準として、サンプリング周波数コンバータも処理を行うのがよい。さらに、送信時には、この単位でパケット

化するのが好ましい。

【0088】

ステップSA3では、サンプリング周波数が変更されたか否かをチェックする。サンプリング周波数は、帯域監視部64（図4）から指示される。初期時には、ステップSA4へ進む。2回目以降は、前回のサンプリング周波数の今回の周波数が異なるときには、ステップSA4へ進む。

【0089】

ステップSA4では、新しいサンプリング周波数を取得し、ステップSA5へ進む。ステップSA3でサンプリング周波数が変更されていないと判断されたときには、サンプリング周波数及び圧縮モードを変更せずにステップSA5へ進む。圧縮モードは、圧縮方法を指定するものであり、他のオーディオデータの通信レートに応じてサンプリング周波数と共に決定される。

【0090】

ステップSA5では、帯域監視部64から指示される圧縮モード及びサンプリング周波数をヘッダとして作成する。

【0091】

ステップSA6では、サンプリング周波数を基に、受信バッファ62a内のオーディオデータを間引いてヘッダと共に、圧縮部（圧縮モジュール）63aに供給する。なお、指示されたサンプリング周波数がA/Dコンバータ61のサンプリング周波数と同じときには、間引きを行う必要はない。

【0092】

ステップSA7では、受信バッファ62aをクリアし、次のオーディオデータの処理に備える。以上で、サンプリング周波数コンバータの処理を終了する。

【0093】

以上のように、受信バッファ62aに格納される所定波形長のオーディオ波形を1単位として、サンプリング周波数が決められ、サンプリング周波数の変換が行われる。

【0094】

図10は、エンコーダの圧縮部（圧縮モジュール）63（図4）が行う処理を

示すフローチャートである。

【0095】

ステップSB1では、サンプリング周波数コンバータ62（図4）からの入力を検出したか否かをチェックする。検出した場合には、以下の処理を行う。

【0096】

ステップSB2では、サンプリング周波数コンバータ62から入力されたデータのヘッダ内の圧縮モード及びサンプリング周波数を取得し、その圧縮モード及びサンプリング周波数を基に当該入力されたデータを圧縮する。

【0097】

ステップSB3では、圧縮されたデータ（ヘッダを含む）をパケット送信部66（図4）に供給する。以上で、圧縮部の処理を終了する。

【0098】

図11は、エンコーダのパケット送信部66（図4）が行う第1の処理を示すフローチャートである。

【0099】

ステップSC1では、オーディオデータやその他のメディアデータをパケット化し、図8（A）、（B）に示すパケットを生成する。そして、そのパケットがオーディオデータのパケットであればそのパケットを送信して処理を終了し、その他のメディアデータのパケットであればステップSC2へ進む。パケットがオーディオデータか或いはその他のメディアデータかは、識別子42（図8（A）、（B））を参照することにより判断することができる。

【0100】

ステップSC2では、パケット内のパケットサイズ43（図8（B））を参照して、その他のメディアデータのデータ量を取得する。

【0101】

ステップSC3では、BPSカウンタ66b（図4）に上記のデータ量を加算する。BPSカウンタ66bの初期値は0である。そして、所定時間経過後、当該他のメディアデータのパケットを送信する。以上で、パケット送信部の第1の処理を終了する。

【0102】

以後、パケット送信部にオーディオデータ又はその他のメディアデータが供給される度に、上記の処理が繰り返され、他のメディアデータの packets が生成される度に、BPS カウンタ 66b に他のメディアデータのデータ量が累算されて行く。

【0103】

図 12 は、エンコーダのパケット送信部 66 が行う第 2 の処理を示すフローチャートである。このフローチャートは、所定時間間隔で定期的に処理される。

【0104】

ステップ SD1 では、所定時間経過したか否かをチェックする。最初は、初期時（送信開始時）から所定時間経過したか否かをチェックする。所定時間は、例えば 1 秒又は 10 m 秒である。

【0105】

ステップ SD2 では、BPS カウンタ 66b の集計値をレジスタ 66c（図 4）に格納する。BPS カウンタ 66b は、所定時間だけデータ量を集計し続ける。レジスタ 66c には、所定時間内に送信する他のメディアデータのデータ量、すなわち通信レートが格納される。所定時間を短くすれば、細かな通信レートの変化を取得することができ、オーディオデータのサンプリング周波数制御を高分解能で行うことができる。

【0106】

なお、上記のレジスタ 66c に通信レートが格納されると、帯域監視部 64（図 4）が起動される。

【0107】

ステップ SD3 では、BPS カウンタ 66b をリセットし、処理を終了する。以後、BPS カウンタ 66b は、他のメディアデータのデータ量を新たにカウントし始める。所定時間間隔で、上記のフローチャートの処理を繰り返す。

【0108】

図 13 は、エンコーダの帯域監視部 64（図 4）の処理を示すフローチャートである。このフローチャートは、パケット送信部の第 2 の処理（図 12）に同期

して、所定周期で起動されるのが好ましい。

【0109】

ステップSE1では、レジスタ66cに格納されているBPSカウンタ66bの集計値（通信レート）を取得する。

【0110】

ステップSE2では、送信システム（通信インタフェースを含むエンコーダ）の許容最大通信レートから当該取得した通信レートを減算する。この減算値が、最も好ましいオーディオデータの通信レートである。

【0111】

ステップSE3では、減算値の通信レート以下であり、かつ送信システムが対応可能な最大通信レートを取得する。送信システムが対応可能な通信レートは、連続値ではなく、一般的に通信インタフェースの種類により数種類に限定されている。

【0112】

ステップSE4では、取得した通信レートにて送信可能なサンプリング周波数のうちで最大のサンプリング周波数を取得する。サンプリング周波数コンバータ62（図4）は、間引きにより、周波数変換を行うので、整数比の周波数変換を行うのが簡単で好ましい。したがって、このステップでは、サンプリング周波数コンバータが変換可能なサンプリング周波数を取得する。通信レートを基に、サンプリング周波数の他、圧縮モードも決定される。

【0113】

ステップSE5では、取得したサンプリング周波数及び圧縮モードをサンプリング周波数コンバータ62に引き渡す。以上で、帯域監視部の処理を終了する。

【0114】

図14及び図15に、ホームコンピュータ9が行う処理のフローチャートを示す。

【0115】

図14は、ホームコンピュータの伸長部71（図5）が行う処理を示すフローチャートである。

【0116】

ステップSF1では、パケットデータを受信し、パケット単位でデータを受信バッファ71aに格納する。

【0117】

ステップSF2では、ヘッダ内の音質情報（サンプリング周波数及び圧縮モード）を取得する。

【0118】

ステップSF3では、音質情報に基づきデータを伸長する。

ステップSF4では、サンプリング周波数コンバータ72（図5）に音質情報を引き渡す。

【0119】

ステップSF5では、伸長したデータを出力バッファ71b（図5）に格納する。出力バッファ71b内のデータは、順次サンプリング周波数コンバータ72に出力される。以上で、伸長部の処理を終了する。

【0120】

図15は、ホームコンピュータのサンプリング周波数コンバータ72（図5）が行う処理を示すフローチャートである。

【0121】

ステップSG1では、ヘッダ内の音質情報を取得する。

ステップSG2では、バッファ内のオーディオデータを、それに対応する音質情報を基に補間する。具体的には、音質情報のうちのサンプリング周波数に応じてオーディオデータを補間する。この補間により、全てのパケットのオーディオデータは一定のサンプリング周波数に変換される。

【0122】

ステップSG3では、D/Aコンバータ内の入力バッファ73aに、補間されたオーディオデータを格納する。補間は、例えば線形補間である。以上で、サンプリング周波数コンバータの処理を終了する。

【0123】

その後、D/Aコンバータ73は、所定の周波数でバッファ内のデータをD/

A変換し、アナログ形式のオーディオデータを音声出力装置11に供給する。音声出力装置11は、オーディオデータに応じて発音する。

【0124】

以上のように、例えばMIDIデータと画像データを含む他のメディアデータは通信レートが時間に対して変化する。他のメディアデータの通信レートが高いときにはオーディオデータの通信レートを標準値にし、他のメディアデータの通信レートが低いときにはオーディオデータの通信レートを高くすることにより、オーディオデータの音質を高めることができる。また、オーディオデータの通信レートをダイナミックに制御することにより、通信効率（通信回線占有率）を高くすることができる。

【0125】

例えば、電子鍵盤楽器によりMIDIデータを生成し、生ピアノによりオーディオデータを生成することができる。その場合、電子鍵盤楽器と生ピアノとの合奏が可能になる。楽譜中のあるフレーズにおいて、生ピアノのソロ演奏を行うと、その時、MIDIデータは生成されず、オーディオデータだけが生成される。その時には、オーディオデータのサンプリング周波数を高くすることにより、高品質の生ピアノのオーディオデータを再生することができる。

【0126】

なお、本実施例は、オーディオデータ及びMIDIデータ等をインターネットで通信する場合に限定されない。例えば、IEEE1394規格のデジタルシリアル通信や通信衛星等の他の通信にも適用することができる。

【0127】

以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【0128】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、他のメディアデータの送信レートが高いときにはオーディオデータのデータ量を比較的少なくし、他のメディアデータ

の送信レートが低いときにはオーディオデータのデータ量を比較的多くすることにより、オーディオデータの平均的音質を高めることができる。

【0129】

他のメディアデータの送信レートに応じて、オーディオデータのデータ量を決めるので、通信効率（通信回線の占有率）を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例によるオーディオデータとその他のメディアデータについての通信レートと時間の関係を示すグラフである。

【図2】 オーディオデータとその他のメディアデータについての通信レートと時間の関係を示すグラフである。

【図3】 マルチメディアの通信ネットワークを示す図である。

【図4】 送信端であるエンコーダの機能を示すブロック図である。

【図5】 受信端であるホームコンピュータの機能を示すブロック図である。

【図6】 オーディオデータの変化を示す図である。

【図7】 エンコーダ及びホームコンピュータのハードウェアの構成を示す図である。

【図8】 図8（A）はオーディオデータパケットの構造を示し、図8（B）はMIDIデータパケットの構造を示す図である。

【図9】 エンコーダのサンプリング周波数コンバータが行う処理を示すフローチャートである。

【図10】 エンコーダの圧縮部が行う処理を示すフローチャートである。

【図11】 エンコーダのパケット送信部が行う第1の処理を示すフローチャートである。

【図12】 エンコーダのパケット送信部が行う第2の処理を示すフローチャートである。

【図13】 エンコーダの帯域監視部が行う処理を示すフローチャートである。

【図14】 ホームコンピュータの伸長部が行う処理を示すフローチャート

である。

【図15】 ホームコンピュータのサンプリング周波数コンバータが行う処理を示すフローチャートである。

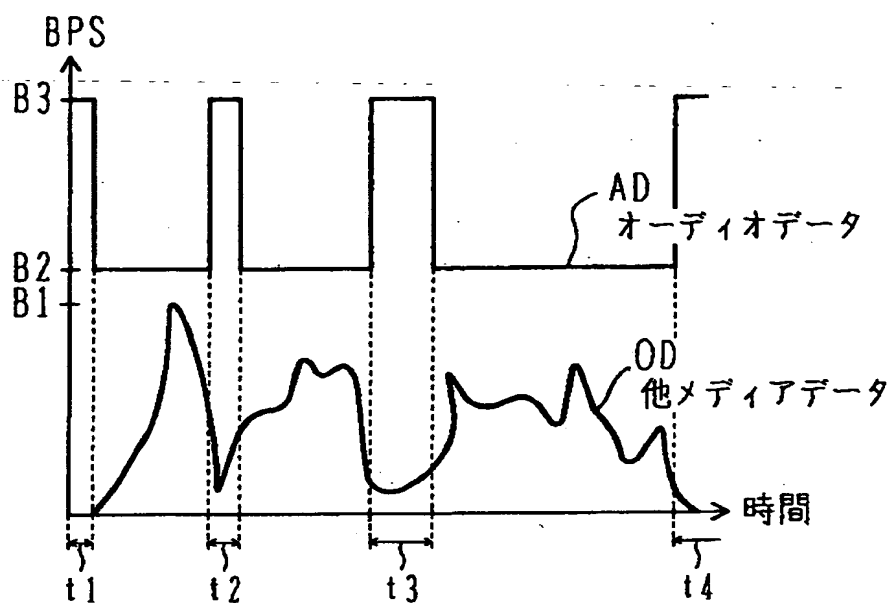
【符号の説明】

1 演奏会場、 2 MIDI楽器、 3 エンコーダ、 4 カメラ、
6 ルータ、 7 サーバ、 8 WWWサーバ、 9 ホームコンピュータ、
10 MIDI音源、 11 音声出力装置、 12 音声入力装置、
21 バス、 22 CPU、 23 システムクロック、
24 RAM、 25 外部記憶装置、 26 MIDIインタフェース、
27 サウンドカード、 27a バッファ、 27b コーデック回路、
28 ROM、 29 表示装置、 30 入力手段、
31 通信インタフェース、 32 通信ネットワーク、 33 コンピュータ、
41 タイムスタンプ、 42 識別子(ID)、 43 パケットサイズ、
44 MIDIデータ、 45, 47 MIDIイベント、
46 デルタタイム、 48 デジタルオーディオデータ、 49 MIDIデータパケット、
50 オーディオデータパケット、 51 ヘッダ、 52 フッタ、
53 シーケンスナンバ、 61 A/Dコンバータ、
62 サンプリング周波数コンバータ、 62a バッファ、
63 圧縮部、 64 帯域監視部、 65 処理部、 66 パケット送信部、
66a バッファ、 66b BPSカウンタ、 66c BPS集計値レジスタ、
71 伸長部、 71a, 71b バッファ、
72 サンプリング周波数コンバータ、 72a バッファ、 73 D/Aコンバータ、
73a バッファ、 AD オーディオデータ、 OD 他のメディアデータ

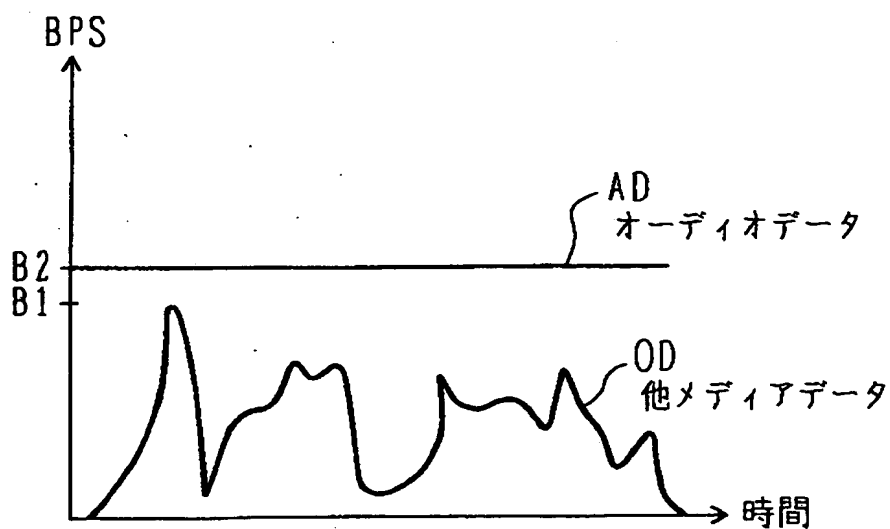
【書類名】 図面

【図 1】

実施例

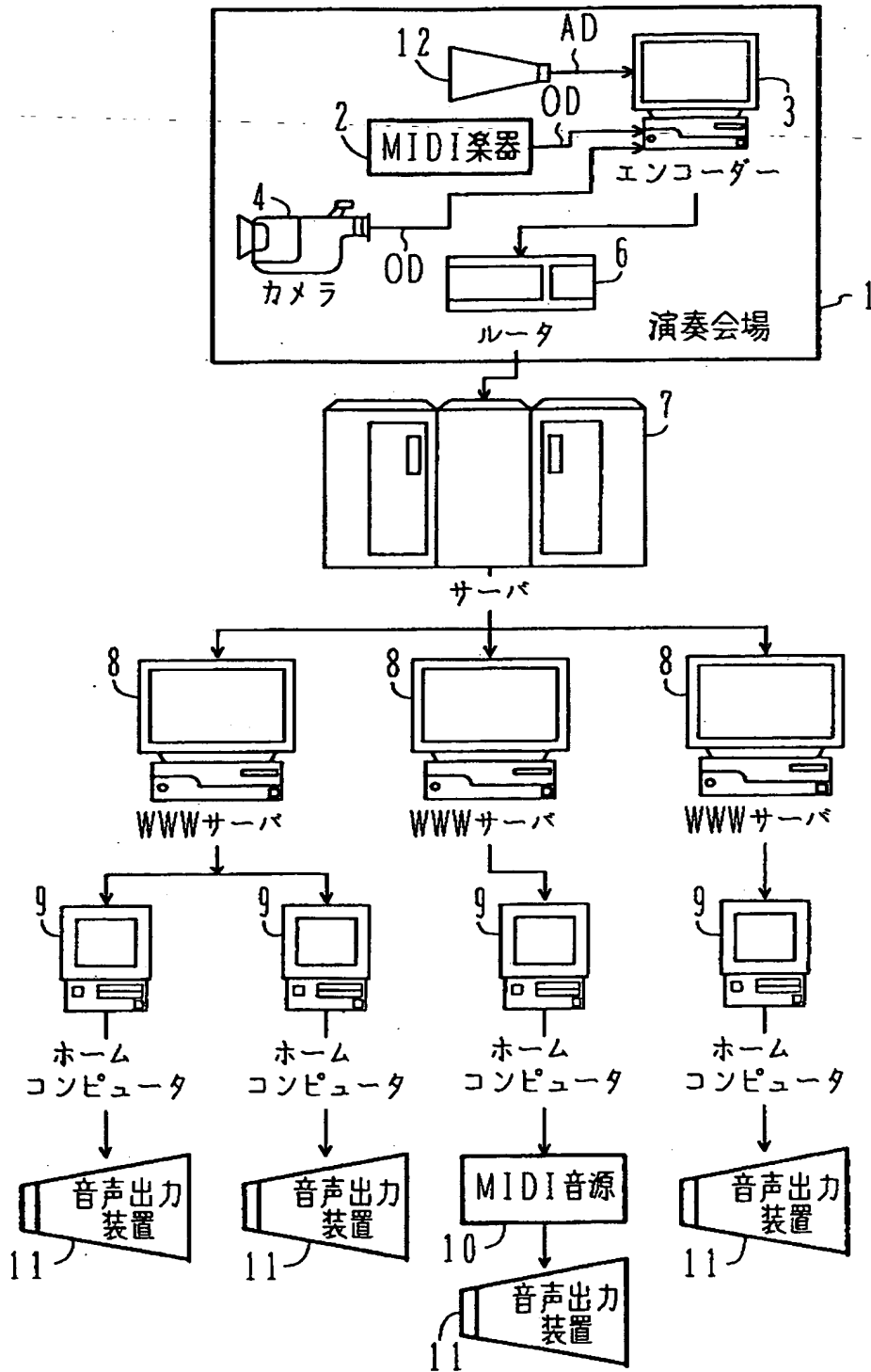


【図 2】



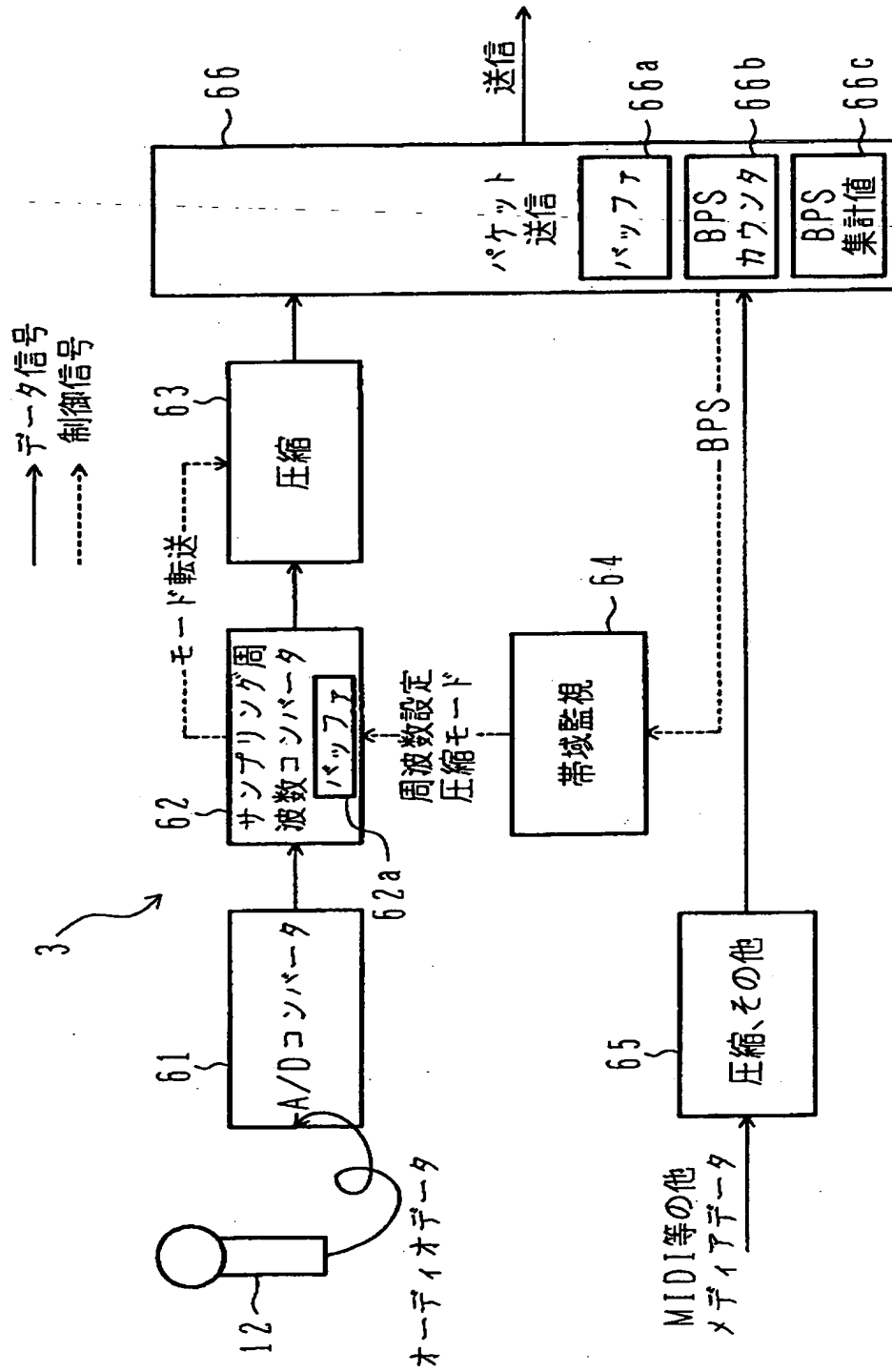
【図3】

通信ネットワーク



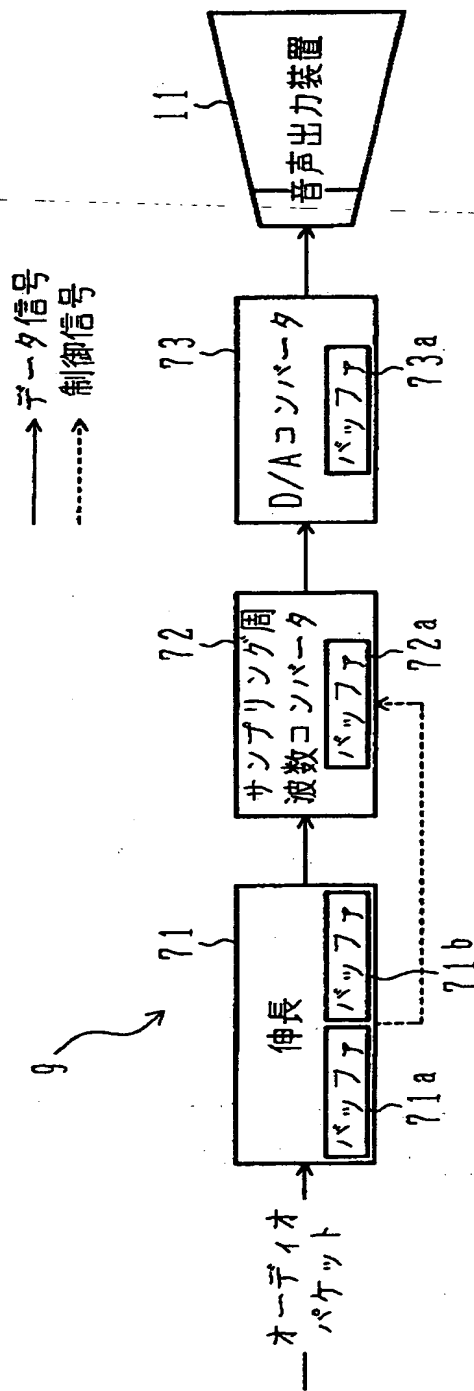
【図4】

エンコーダの構成

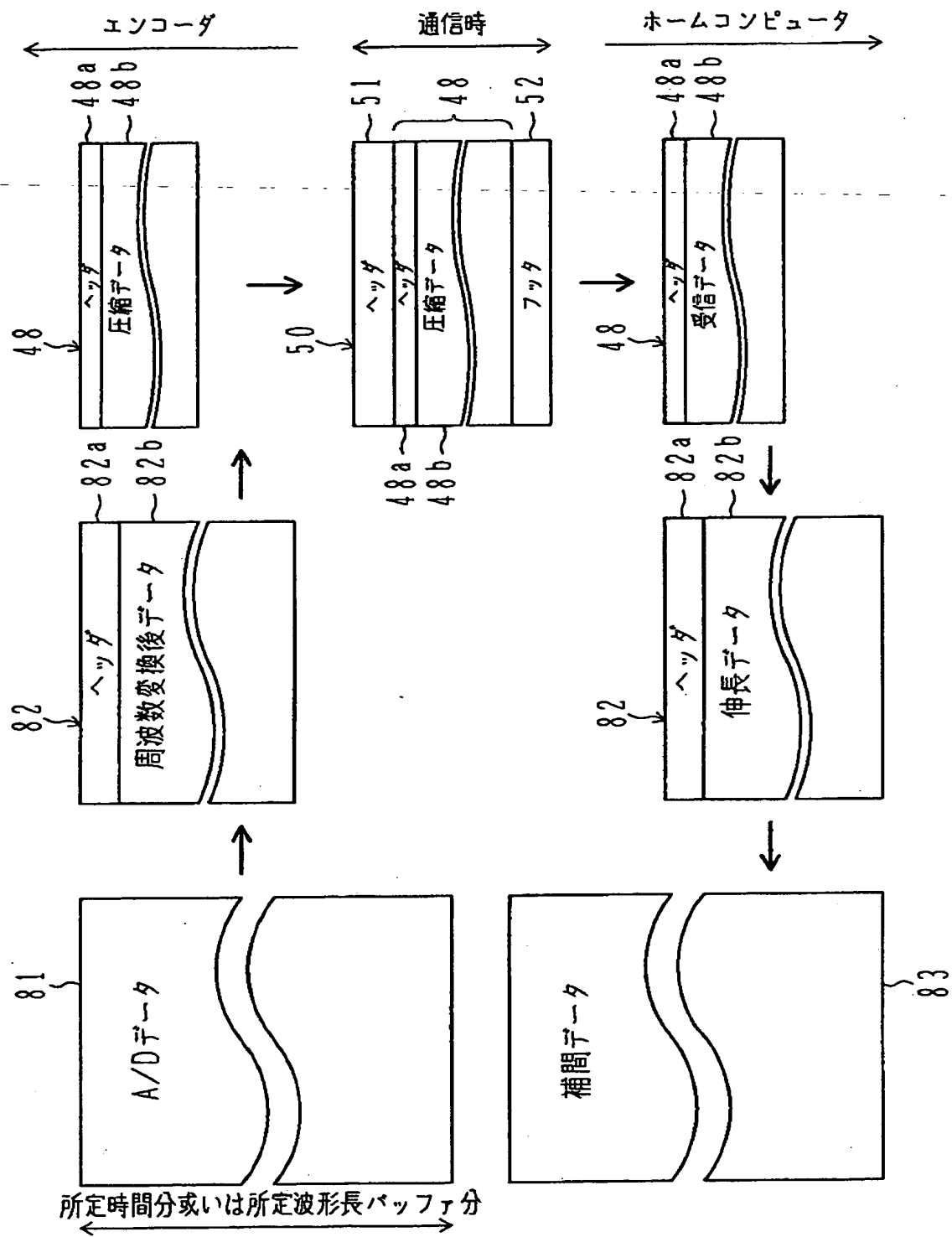


【図5】

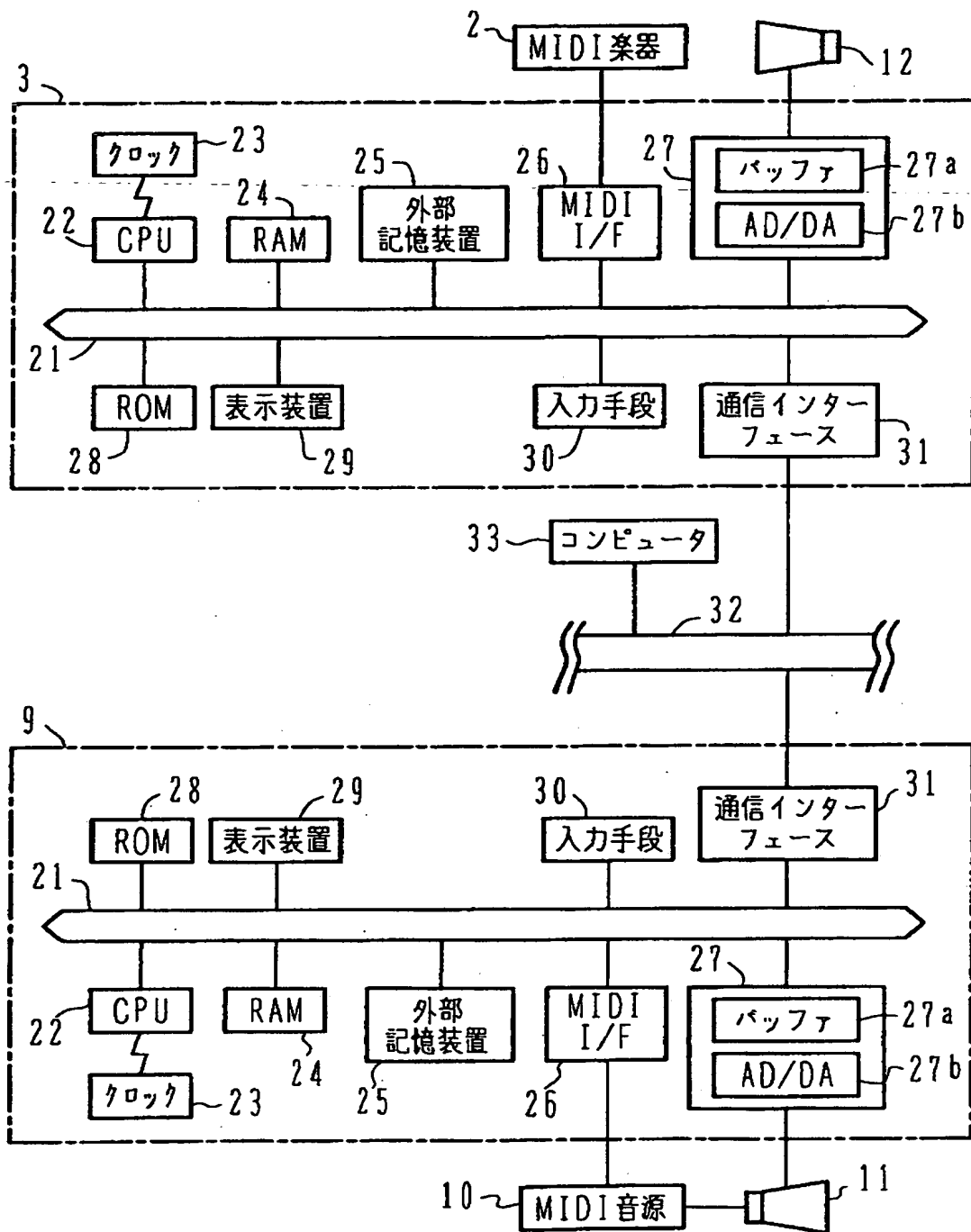
ホームコンピュータの構成



【図6】

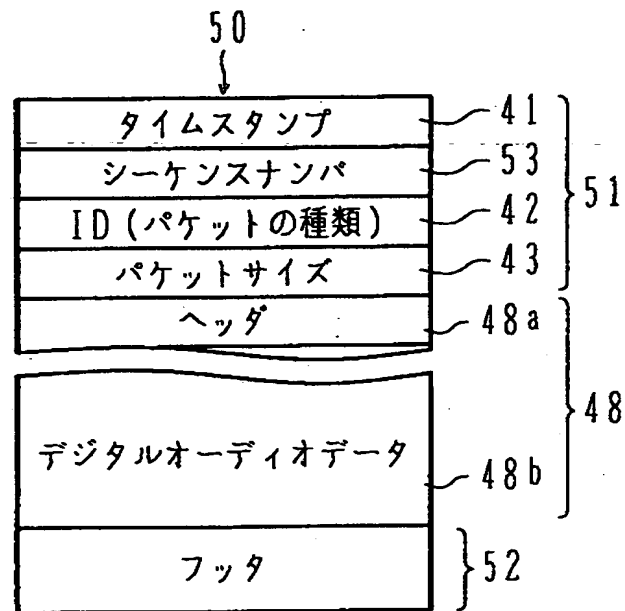


【図 7】

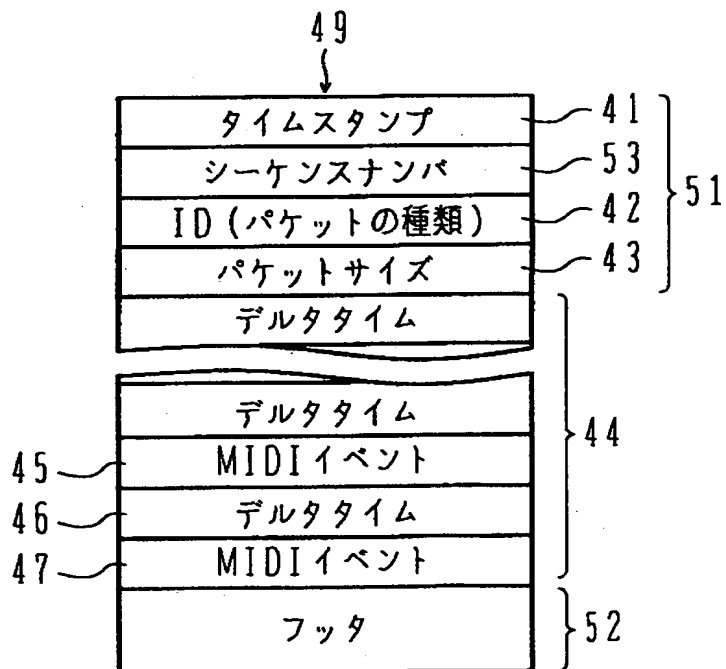


【図8】

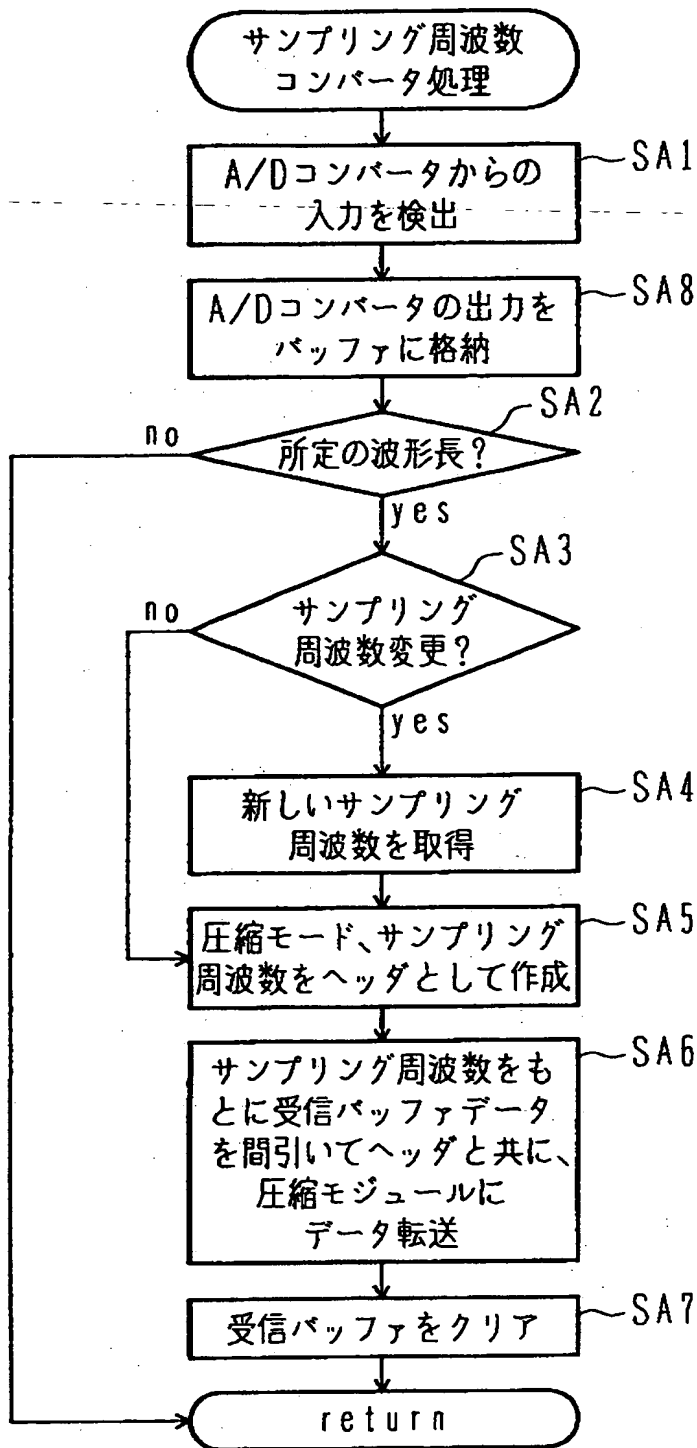
(A) オーディオデータ packets 構造



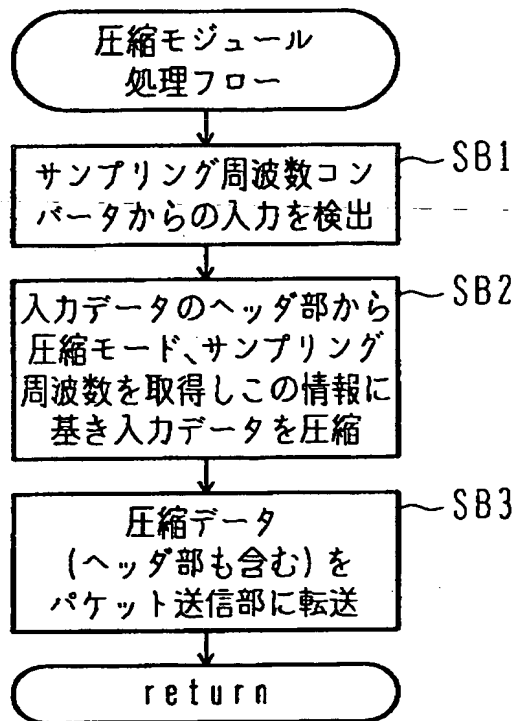
(B) MIDIデータ packets 構造



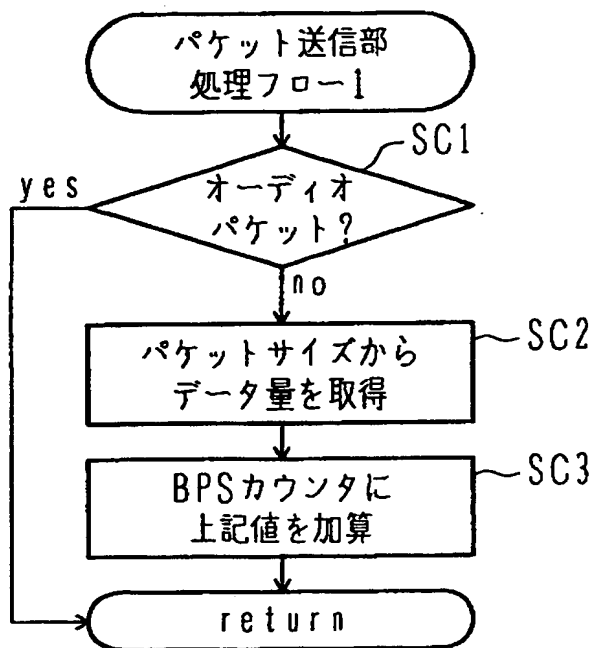
【図 9】



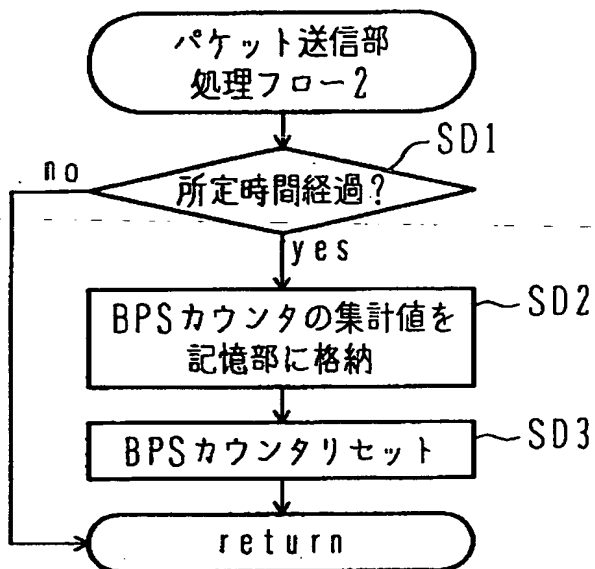
【図 10】



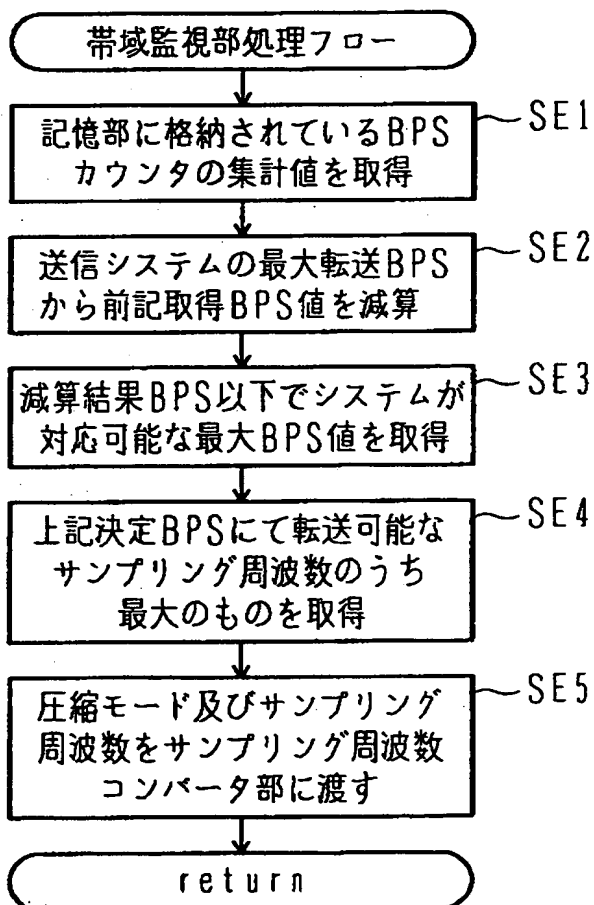
【図 11】



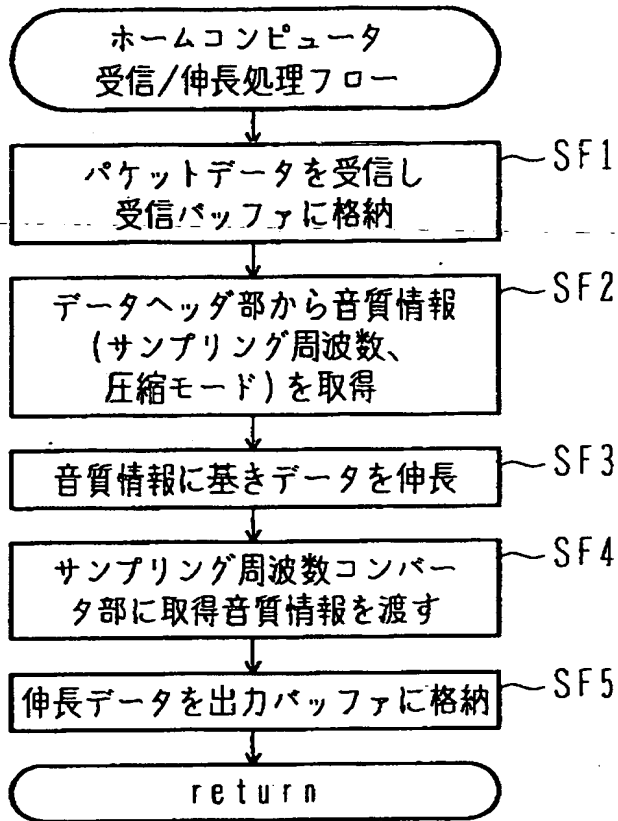
【図 12】



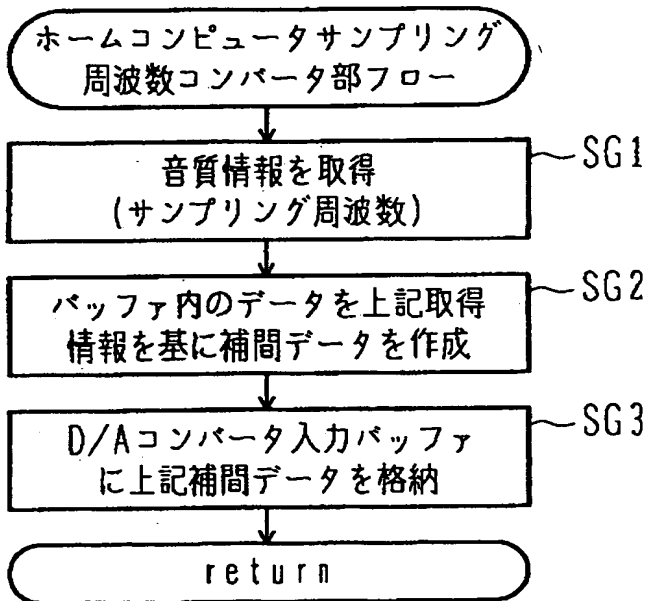
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オーディオデータとその他のメディアデータを送信する際に、オーディオデータのデータ量をダイナミックに制御することができる通信装置、通信方法又はプログラムを記録した媒体を提供することを課題とする。

【解決手段】 デジタル化されたオーディオデータ及び前記オーディオデータ以外の他のメディアデータを送信する場合の、前記他のメディアデータを送信する際の送信レートを見積もる見積手段（64）と、前記見積手段が見積もる送信レートに応じて送信すべき前記デジタルオーディオデータのデータ量を変更する変更手段（62）と、前記他のメディアデータ及び前記変更手段により変更されたオーディオデータを送信する送信手段（66）とを有する。

【選択図】 図4

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000004075

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町1-0番1号

【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100091340

【住所又は居所】 東京都台東区台東3丁目40番10号 村上ビル5
階 高橋来山特許事務所

【氏名又は名称】 高橋 敬四郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100105887

【住所又は居所】 東京都台東区台東3丁目40番10号 村上ビル5
階 高橋来山特許事務所

【氏名又は名称】 来山 幹雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名	ヤマハ株式会社